

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-202953

(43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl.

G06F 15/00
G06F 15/177

(21)Application number : 2001-346171

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH
CORP <IBM>

(22)Date of filing : 12.11.2001

(72)Inventor : BHATTAL AMARDEEP SINGH
HUGHSON MORAG ANN
JOHNSTON NEIL KENNETH
O'DOWD ANTHONY JOHN

(30)Priority

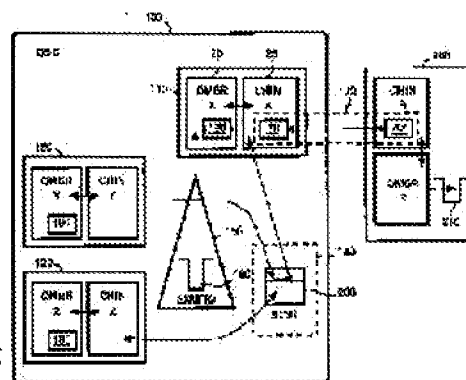
Priority number : 2000 200028688 Priority date : 24.11.2000 Priority country : GB

(54) RECOVERY FOLLOWING PROCESS FAILURE OR SYSTEM FAILURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for managing communications between a remote communication manager and a set of communication managers within a related group, a data communication apparatus, and a computer program.

SOLUTION: The communication manage group is accessible to a resource in common, and any communication manager within the group can recover a failure generated in another communication manager within the group. Concretely, the recovery of an inbound channel and outbound channel having the failure can be attained to improve the usability of data transmission. Synchronous information is preferably used for the recovery, so that the data is recovered to a state having matching property, and the recovery of the channel can be achieved without loss of data integrity.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-202953

(P2002-202953A)

(43) 公開日 平成14年7月19日 (2002. 7. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 6 F 15/00	3 2 0	G 0 6 F 15/00	3 2 0 D 5 B 0 4 5
15/177	6 7 8	15/177	6 7 8 C 5 B 0 8 5

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2001-346171(P2001-346171)

(22) 出願日 平成13年11月12日 (2001. 11. 12)

(31) 優先権主張番号 0 0 2 8 6 8 8. 0

(32) 優先日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(33) 優先権主張国 イギリス (GB)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシー
ズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSIN
ESS MACHINES CORPO
RATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(74) 代理人 100086243

弁理士 坂口 博 (外2名)

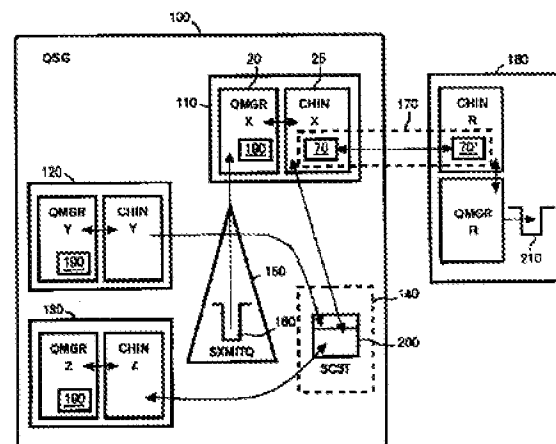
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロセス障害またはシステム障害後の回復

(57) 【要約】

【課題】 関連グループ内のリモート通信マネージャと通信マネージャ・セットの間の通信を管理する方法、データ通信機器、およびコンピュータ・プログラムを提供すること。

【解決手段】 通信マネージャ・グループはリソースに共用アクセスが可能であり、グループ内のどの通信マネージャも、グループ内の別の通信マネージャで発生した障害を回復することが可能となる。具体的には、障害の発生したインバウンド・チャンネルおよびアウトバウンド・チャンネルの回復が達成され、データ送信の可用性が向上する。好ましくは、その回復に同期情報を使用して、データが整合性のある状態に回復されるようにし、したがってデータの完全性を失うことなくチャンネルの回復が達成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】通信マネージャ・セットとリモート通信マネージャの間の通信を管理する方法であって、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへデータを送信するために、通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャとリモート通信マネージャの間の通信チャンネルを始動するステップであって、前記データ・ストレージ・リポジトリが、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能であるステップと、

通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能なストレージ・リポジトリ内に、通信チャンネルの状態情報を格納するステップと、

第1の通信マネージャに影響を与える障害にตอบสนองして、通信マネージャ・セットの第2の通信マネージャが、格納されたチャンネル状態情報を使用して新しいチャンネル・インスタンスを始動し、新しいチャンネル・インスタンスを介して、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへのデータ送信を再開するステップとを含む方法。

【請求項2】前記アクセス可能なリポジトリ内に格納された状態情報が、チャンネルの制御を行う通信マネージャの識別を含み、第1の通信マネージャに影響を与える障害の後、第1の通信マネージャによって制御されるチャンネルの認識を可能とする、請求項1に記載の方法。

【請求項3】前記アクセス可能なリポジトリ内に格納された状態情報が、チャンネルの現状況を含む、請求項2に記載の方法。

【請求項4】通信マネージャ・セットの各通信マネージャが、前記通信マネージャ・セットの通信マネージャの各アクティブ・チャンネルの定義を格納している、あるいは、各通信マネージャから各アクティブ・チャンネルの定義にアクセス可能である、請求項1ないし3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】通信チャンネルの第1のインスタンスが第1の通信マネージャによって使用されている間に、通信チャンネルの第2のインスタンスが始動されるのを防止するステップと、

第1の通信チャンネル・インスタンスに障害が発生したという判定にตอบสนองして、チャンネル定義および現チャンネル状態情報を使用して、チャンネルの第2のインスタンスを始動するステップと、

第2のチャンネル・インスタンスを使用してデータを送信するステップとを含む、請求項4に記載の方法。

【請求項6】通信マネージャ・セットが、キュー共用グループ内のキュー・マネージャ・セットであり、キュー・マネージャ・セットのいずれのキュー・マネージャからもアクセス可能なデータ・ストレージ・リポジトリが、共用アクセス・メッセージ・キューであり、そこからキュー・マネージャ・セットのいずれのキュー・マネ

ージャも、リモート・キュー・マネージャへ送信するメッセージを検索することができる、請求項1ないし5のいずれか一項に記載の方法。

【請求項7】通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能なデータ・ストレージ・リポジトリと、

各通信マネージャが、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへデータを送信するために、通信チャンネルのインスタンスを始動するように適合され、各通信マネージャが、前記通信チャンネルを介してデータを送信するように適合された通信マネージャ・セットと、

通信チャンネルの現状状態情報を格納するストレージ・リポジトリであって、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能なストレージ・リポジトリとを備えるデータ通信システムであって、

通信マネージャ・セットが、通信チャンネルの第1のアクティブ・インスタンスを持つ前記通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャに影響を与える障害にตอบสนองして、格納された現チャンネル状態情報を使用してチャンネルの第2のインスタンスを始動し、第2のインスタンス・チャンネルを介して、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへのデータ送信を再開するデータ通信システム。

【請求項8】前記通信チャンネルを介したデータ送信の同期情報を格納するストレージ・リポジトリを含み、前記ストレージ・リポジトリが通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能であり、通信マネージャ・セットが、通信チャンネルの第1のアクティブ・インスタンスを持つ前記通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャに影響を与える障害にตอบสนองして、前記格納された同期情報を使用して、前記第1の通信マネージャのデータ送信を整合性のある状態に回復し、それによって、データを失うことなくデータ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへのデータ送信の再開を可能にする、請求項7に記載のデータ通信システム。

【請求項9】通信マネージャ・セットが、キュー共用グループ内のキュー・マネージャ・セットであり、前記マネージャ・セットのいずれのマネージャからもアクセス可能なデータ・ストレージ・リポジトリが、キュー・マネージャ・セットのいずれのキュー・マネージャも、そこからリモート・キュー・マネージャへ送信するメッセージを検索することができる共用アクセス・メッセージ・キューと、前記同期情報を格納する共用アクセス同期キューとを含む、請求項8に記載のデータ通信システム。

【請求項10】通信マネージャ・セットとリモート通信マネージャの間の通信を管理する方法の諸ステップを実行するために稼動する、データ通信機器の操作を制御す

10

20

30

40

50

るためのコンピュータ読み取り可能プログラム・コードを備えるコンピュータ・プログラムであって、前記方法が、

データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへデータを送信するために、通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャとリモート通信マネージャの間の通信チャンネルを始動するステップであって、データ・ストレージ・リポジトリが、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能であるステップと、

通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能なストレージ・リポジトリ内に、通信チャンネルの状態情報を格納するステップと、

第1の通信マネージャに影響を与える障害にตอบสนองして、通信マネージャ・セットの第2の通信マネージャが、格納されたチャンネル状態情報を使用して新しいチャンネル・インスタンスを始動し、新しいチャンネル・インスタンスを介してデータ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへのデータ送信を再開するステップとを含むコンピュータ・プログラム。

【請求項11】通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能なデータ・ストレージ・リポジトリと、

各通信マネージャが、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへデータを送信するために通信チャンネルのインスタンスを始動するように適合され、各通信マネージャが、前記通信チャンネルを介してデータを送信するように適合された通信マネージャ・セットと、

前記通信チャンネルを介したデータ送信の同期情報を格納するストレージ・リポジトリであって、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能であるストレージ・リポジトリとを備えるデータ通信システムであって、

通信マネージャ・セットが、通信チャンネルの第1のアクティブ・インスタンスを持つ前記通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャに影響を与える障害にตอบสนองして、前記格納された同期情報を使用して、前記第1の通信マネージャのデータ送信を整合性のある状態に回復し、それによって、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへのデータ送信の再開を可能にするデータ通信システム。

【請求項12】通信マネージャ・セットとリモート通信マネージャの間の通信を管理する方法であって、リモート通信マネージャからデータを受信するために、通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャとリモート通信マネージャの間の通信チャンネルの第1のインスタンスを始動するステップと、

通信チャンネルの第1のインスタンスが第1の通信マネージャによって使用されている間に、通信チャンネルの第2

のインスタンスが始動されるのを防止するステップと、第1の通信マネージャに影響を与える障害の後、リモート通信マネージャからのチャンネル始動要求にตอบสนองして、通信マネージャ・セットの第2の通信マネージャとリモート通信マネージャの間のチャンネルの第2のインスタンスを始動し、新しいチャンネル・インスタンスを介してリモート通信マネージャからのデータ送信を再開するステップとを含む方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ通信ネットワークにおけるプロセス障害またはシステム障害後の回復に関し、詳細には、可用性を向上させるため、障害が発生したプロセスまたはサブシステム以外のプロセスまたはサブシステムによる回復に関する。

【0002】

【従来の技術】既存の多くのメッセージ・システムは、単一のメッセージ・マネージャを使用して、リモート・システム宛てのすべてのメッセージの送信の管理をローカル・システムから行い、また、ローカル・システム宛てのすべてのメッセージの受信を処理する。リモート・システムへのメッセージの送信を必要とするローカル・システム上で実行される適用業務プログラムは、ローカル・メッセージ・マネージャに接続し、ローカル・メッセージ・マネージャに、必要とされる宛先へメッセージを送信するように要求する。これは、すべての通信に関して、単一のメッセージ・マネージャの可用性に依拠していることを暗示している。このようなメッセージ・マネージャに影響するいかなる障害も、通信が再開できるようになる前に、メッセージ・マネージャの完全なロールバックとリスタートが必要となるため、メッセージ交換のスループットに重大な影響を与える。

【0003】データ処理環境での複数のデータ処理システムのいずれによってもメッセージを処理することのできるシステムを提供することは、米国特許第5797005号および第5887168号で知られている。複数のデータ処理システムの1つによって処理される着信メッセージを格納するために共用キューが設けられる。一般のキュー・サーバが、メッセージを受信し共用キューに入れるので、メッセージを処理するための使用可能な容量を持つシステムによるメッセージの検索が可能である。使用可能な容量を持つシステムは、キュー・メッセージを検索し、必要な処理を実行し、適切な応答メッセージを共用キュー上に戻す。したがって、共用キューは、処理を要求するクライアントと処理を実行するデータ処理システムの間でどちらかの方向に送信されるメッセージを格納する。メッセージは、共用キュー上に入るので、そのキューへアクセス可能な複数のシステムのうちのどのシステム上で稼動するアプリケーションによっても処理することができる。冗長性を共用しそれを処理

10

20

30

40

50

する自動ワークロードが、この構成によって提供される。メッセージを処理中の特定のアプリケーションに障害が発生した場合、別のアプリケーションが、共用キューからそのメッセージを検索し、クライアントが元のアプリケーションがリスタートするのを待つ必要なく処理を実行する。

【0004】米国特許出願第60/220685号（整理番号GB9-2000-032）は、本出願人に譲渡され、参照により本明細書に組み込むが、通信リンク障害またはキューイング・サブシステムの障害を原因とするキューイング・サブシステムと共用キューの間の接続障害からの回復の改善を開示している。共用キュー内のメッセージ・データは、結合機能内に含まれるデータ構造によって、メッセージ・キューイング・サブシステム間で通信される。結合機能への接続障害は、障害が発生したキューイング・サブシステム以外のキューイング・サブシステムへ通知され、これらのキューイング・サブシステムは、その後、障害が発生したサブシステムのアクティブ作業単位の回復をそれらの間で分担する。

【0005】米国特許出願第60/220685号の解決法は、キューイング・サブシステム・グループ内でのトランザクションの回復を大幅に改善するが、進行中の通信に影響を与える障害が発生した場合に、キューイング・サブシステム・グループの外部の通信マネージャとの通信をどのように再開するかの問題には対処していない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、関連グループ内のリモート通信マネージャと通信マネージャ・セットの間の通信を管理する方法、データ通信機器、およびコンピュータ・プログラムを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の態様によれば、通信マネージャ・セットとリモート通信マネージャの間の通信を管理する方法であって、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへデータを送信するために、通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャとリモート通信マネージャの間の通信チャンネルを始動するステップであって、前記データ・ストレージ・リポジトリが、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能であるステップと、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能なストレージ・リポジトリ内に、通信チャンネルの状態情報を格納する（データがそこから送信されるデータ・ストレージ・リポジトリと同一の可能性がある）ステップと、第1の通信マネージャに影響を与える障害にตอบสนองして、通信マネージャ・セットの第2の通信マネージャが、格納されたチャンネル状態情報を使用して新しいチャンネル・インスタンスを始動し、新しい

チャンネル・インスタンスを介して、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへのデータ送信を再開するステップとを含む方法が提供される。

【0008】本発明は、通信リソース（格納されたデータおよび通信メカニズム）への共用アクセスを使用して、関連通信マネージャ・グループに属する通信マネージャが、リモート通信マネージャとの通信の障害から回復し、それによって、データ送信の可用性の向上を達成することを可能にする。可用性の向上というこの利点

は、冗長リソース・マネージャを利用することなく、達成される。この冗長リソース・マネージャは、従来技術において、通常、障害のない場合は使用されないが、関連リソース・マネージャとの整合性を保つことが必要とされる。このような冗長性の維持は、コストがかかる。

【0009】格納されたチャンネル状態情報は、現在チャンネルの制御権をもっている通信マネージャの識別を含むことが好ましい。さらに、状態情報は、（例えば、障害が発生したときに、チャンネルが、実行中であるか、実行を試みているか、それとも停止中であるかを示す）チャンネルの状況の指示を含むことが好ましい。これにより、グループ内の各アクティブ通信マネージャは、第1の通信マネージャに問題が発生したとき、どのチャンネルが回復され、それらがどのような状態に回復されるべきかを決定することができる。

【0010】チャンネルに関する格納された情報はまた、他の通信マネージャによる同期回復を可能にする、チャンネルを介したデータ送信のための同期データを含むことが好ましい。この同期データは、状態情報の一部であっても、状態情報とは別に格納してもよい。

【0011】通信マネージャ・セットの各通信マネージャは、アクティブな各チャンネルに関するチャンネル定義のコピーへのアクセス権を保持する、またはアクセスが可能であることが好ましく、それを格納された状態情報と共に使用して、第1の通信マネージャ以外の通信マネージャが新しいチャンネル・インスタンスを始動し、データ送信を再開することができる。

【0012】通信障害から回復するための好ましい方法は、チャンネルの第1のインスタンスが第1の通信マネージャによって実際に使用されている間に、通信チャンネルの第2のインスタンスが始動されるのを防止する（例えば、ロックを使用する）ステップと、第1の通信チャンネル・インスタンスに障害が発生したという判定にตอบสนองして、チャンネル定義および現チャンネル状態情報を使用して、チャンネルの第2のインスタンスを始動するステップと、第2のチャンネル・インスタンスを使用してデータを送信するステップとを含む。複数の同時チャンネル・インスタンスを回避すると、リソース更新の競合の回避が簡単になるだけでなく、例えば、リモート通信マネージャが、多大な関連接続料金を伴う外部サービス・プロバイダである場合に、複数接続に要する費用の回避にも有

利となる可能性がある。

【0013】データ・ストレージ・リポジトリは、共用アクセス・メッセージ・キューであることが好ましい。複数の通信マネージャは、1つまたは複数のメッセージ・キュー（以後、「キュー共用グループ」と呼ぶ）への共用アクセスが可能であるキュー・マネージャ・グループ、またはそのようなキュー・マネージャ内のまたはそのようなキュー・マネージャに関連した通信マネージャのコンポーネントであることが好ましい。あるいは、通信マネージャは、通信管理動作を行う任意のコンピュータ・プログラムまたはデータ処理システムのコンポーネントとすることもできる。

【0014】好ましい実施形態によれば、本発明は、第1のキュー・マネージャに障害が発生したとき、キュー共用グループ内のキュー・マネージャ（またはそれらの関連通信マネージャ・コンポーネント）が、共用キューからメッセージ送信を引き継ぐことを可能にする。障害が発生したチャンネルの新しいインスタンスが、チャンネル定義パラメータおよび現チャンネル状態情報を使用して始動される。キュー共用グループ内のキュー・マネージャによるこのような「対等な」回復によって、メッセージ送信の可用性が向上する。

【0015】本発明の好ましい実施形態によれば、発信メッセージ送信の障害からの回復は以下のようにして達成される。キュー共用グループ内の各キュー・マネージャは、共用発信メッセージ・キューにアクセス可能である。これらのキュー・マネージャはそれぞれ（あるいは、その通信マネージャ・コンポーネントは）、共用キューと宛先キュー・マネージャの間の送信側チャンネルの定義のコピーを備えており、したがってキュー共用グループ内の各キュー・マネージャ（あるいは、その通信マネージャ・コンポーネント）は、チャンネルのインスタンスを始動することができる。常に、単一のチャンネル・インスタンスのみがアクティブとなることができる。チャンネルがアクティブであるときは常に、そのチャンネルの状態情報が格納され、そのような状態情報のサブセットが、キュー共用グループ内のいずれのキュー・マネージャにも使用できるように、共用アクセス・ストレージ内に保持される。チャンネルを使用中のキュー・マネージャに障害が発生した場合、キュー共用グループ内の別のキュー・マネージャまたは通信マネージャ・コンポーネントが、共用アクセス・ストレージ内に保持された状態情報とチャンネル定義のコピーとを使用して、チャンネルの新しいインスタンスを始動する。これによって、キュー・マネージャは、障害が発生したキュー・マネージャの代わりに、メッセージの送信を続行する。

【0016】本発明の第2の態様によれば、本発明は、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能なデータ・ストレージ・リポジトリと、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネ

ージャにデータを送信するために、各通信マネージャが、通信チャンネルのインスタンスを始動するように適合された通信マネージャ・セットであって、各通信マネージャが、前記通信チャンネルを介してデータを送信するように適合された通信マネージャ・セットと、通信チャンネルの現状態情報を格納するストレージ・リポジトリであって、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能なストレージ・リポジトリとを備え、通信マネージャ・セットが、通信チャンネルの第1のアクティブ・インスタンスを持つ前記通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャに影響を与える障害に回答して、格納された現チャンネル状態情報を使用してチャンネルの第2のインスタンスを始動し、第2のチャンネル・インスタンスを介して、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへのデータ送信を再開する、データ通信システムを提供する。

【0017】本発明の第3の態様によれば、本発明は、通信マネージャ・セットとリモート通信マネージャの間の通信を管理する方法の諸ステップを実行するために稼動する、データ通信機器の操作を制御するためのコンピュータ読み取り可能プログラム・コードを備え、前記の方法が、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへデータを送信するために、通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャとリモート通信マネージャの間の通信チャンネルを始動するステップであって、前記データ・ストレージ・リポジトリが、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能であるステップと、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能なストレージ・リポジトリ（データがそこから送信されるデータ・ストレージ・リポジトリと同じでもよい）内に、通信チャンネルの状態情報を格納するステップと、第1の通信マネージャに影響を与える障害に回答して、通信マネージャ・セットの第2の通信マネージャが、格納されたチャンネル状態情報を使用して新しいチャンネル・インスタンスを始動し、新しいチャンネル・インスタンスを介して、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへのデータ送信を再開するステップとを含む、コンピュータ・プログラムを提供する。

【0018】本発明の他の態様によれば、インバウンド通信フローは、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャによっても受け入れられ、これらの通信マネージャのいずれも、通信マネージャ・セット内で、以前はメッセージを受信していたがもはや受信できない他の通信マネージャと自動的に置き換えることができる。インバウンド通信チャンネルおよびアウトバウンド通信チャンネルの対等な回復は、リモート通信マネージャにとって透過的であって、リモート通信マネージャには通信マネージャ・セットが単一エンティティに見えることが好ましい。

【0019】本発明のこの態様による好ましい実施形態は、通信マネージャ・セットとリモート通信マネージャの間の通信を管理する方法を含み、この方法は、リモート通信マネージャからデータを受信するために、通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャとリモート通信マネージャの間の通信チャンネルの第1のインスタンスを始動するステップと、チャンネルの第1のインスタンスが第1の通信マネージャによって使用されている間に、通信チャンネルの第2のインスタンスが始動されるのを防止するステップと、第1の通信マネージャに影響を与える障害の後、リモート通信マネージャからのチャンネル始動要求に応答して、通信マネージャ・セットの第2の通信マネージャとリモート通信マネージャの間のチャンネルの第2のインスタンスを始動し、新しいチャンネル・インスタンスを介して、リモート通信マネージャからのデータ送信を再開するステップとを含む。

【0020】本発明の他の態様によれば、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能なデータ・ストレージ・リポジトリと、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへデータを送信するために、各通信マネージャが、通信チャンネルのインスタンスを始動するように適合された通信マネージャ・セットであって、各通信マネージャが、前記通信チャンネルを介してデータを送信するように適合された通信マネージャ・セットと、前記通信チャンネルを介したデータ送金の同期情報を格納するストレージ・リポジトリであって、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能であるストレージ・リポジトリとを備え、通信マネージャ・セットが、通信チャンネルの第1のアクティブ・インスタンスを持つ前記通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャに影響を与える障害に応答して、前記格納された同期情報を使用して、前記第1の通信マネージャのデータ送信を整合性のある状態に回復し、それによって、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへのデータ送信の再開を可能にする、データ通信システムが提供される。

【0021】次に、本発明の実施形態について、添付の図面を参照しながら、例によって詳しく説明する。

【0022】

【発明の実施の形態】分散メッセージ・キューイング・プログラム間通信では、メッセージ・データは、適用業務プログラムによって呼び出されるインターフェース・コールを介して適用業務プログラムとインターフェースするメッセージ・キュー・マネージャを用いて、適用業務プログラム間で送信される。メッセージ・キュー・マネージャは、メッセージ・キューイング・プログラム間通信で使用されるリソース・セットを管理する。これらのリソースには通常、次のものが含まれる。

・オブジェクト定義（キュー定義を含む）およびメッセ

ージ・データを保持するページ・セット。

・キュー・マネージャ障害が発生した場合に、メッセージの回復に使用されるログ。

・プロセッサ・ストレージ。

・異なるアプリケーション環境からメッセージ・キュー・マネージャAPIにアクセスするための接続。

・同一および他のシステム上のキュー・マネージャ間における通信を可能にする、キュー・マネージャ・チャンネル・イニシエータ。これについては、後で詳しく説明する。

【0023】キュー・マネージャは、ソフトウェアで実装することが好ましい。IBM社のOS/390オペレーティング・システム上で稼動するデータ処理システムなどある種の環境では、キュー・マネージャは、ログについての情報を保持し、オブジェクト定義およびメッセージ・データ（ページ・セットに格納される）を保持するオペレーティング・システム・データ・セットを使用して、名前付きサブシステムとして稼動することができる。適用業務プログラムは、そのサブシステム名を使用して、キュー・マネージャに接続することができる。

【0024】例として、IBM社のMQSeries製品によって実装されるような分散メッセージ・キューイング環境では、図1に示すように、送信側適用業務プログラム10が、ローカル・キュー・マネージャ20によって管理されるローカル・キューにメッセージを入れる。目標適用業務プログラムもローカル・システム上にある場合、ローカル・キューがメッセージの宛先キューであり、アプリケーションは、メッセージを処理する準備ができたときにこのキューからメッセージを検索する。目標適用業務プログラムが送信側から離れている場合、ローカル・キューは送信キュー80であり、キュー・マネージャ・ネットワークは、ネットワークを介して、リモート・キュー・マネージャ40によって管理されるリモート宛先キュー30へのメッセージの送信を処理する。送信キューは、メッセージが正常に他のキュー・マネージャへ送信され、そこへ格納されるまでメッセージを格納する、特殊なタイプのローカル・キューである。キュー・マネージャは、異種システム間の相互運用性および1つ以上の中間キュー・マネージャを介したメッセージの送信を含めて、複雑なネットワーク通信を処理する。リモート目標適用業務プログラム50は、準備ができたとき、宛先キュー30（入力キュー）からメッセージを検索する。

【0025】メッセージは、2つのキュー・マネージャ間の単方向通信リンクであるチャンネル60を介してキュー・マネージャ間で送信される。メッセージの送受信を処理するソフトウェアを、メッセージ・チャンネル・エージェント（MCA）70と呼ぶ。キュー・マネージャQM1からキュー・マネージャQM2へメッセージを送信するために、キュー・マネージャQM1上の送信メッセ

ージ・チャンネル・エージェント70は、適切な送信キューおよびチャンネル定義を使用して、キュー・マネージャQM2への通信リンクをセットアップする。受信メッセージ・チャンネル・エージェント70'は、キュー・マネージャQM2上で起動され、通信リンクからメッセージを受信する。送信MCA70、通信リンク、および受信MCA70'からなるこの単方向パスがチャンネル60である。送信MCA70は、送信キュー80からメッセージを取り出し、チャンネルを介して受信MCA70'へ送信する。受信MCA70'は、メッセージを検索し、宛先キュー30、30'に入れる。

【0026】図1に、キュー・マネージャ、送信キュー、チャンネル、MCAの間のこれらの関係を示す。

【0027】本発明の好ましい実施形態によれば、特定のキュー・マネージャに関連する送信MCAおよび受信MCAはすべて、キュー・マネージャの制御下でアドレス空間を使用する、チャンネル・イニシエータ・コンポーネント（または、「ムーバ（mover）」）内部で稼動することができる。したがって、他のキュー・マネージャとの通信を管理するのは、チャンネル・イニシエータである。キュー・マネージャに接続されるのは、単一のチャンネル・イニシエータのみである。同一チャンネル・イニシエータ内部では、多くのMCAプロセスが同時に実行されることが可能である。チャンネルは、きっかけとなる基準を満たす、送信キュー上のメッセージの到着にตอบสนองして、チャンネル・イニシエータによって動的に始動される。

【0028】図2を参照すると、キュー共用グループ100は、同一のメッセージ・キューイング・オブジェクト定義およびメッセージ・データにアクセス可能な、（例えば、単一のOS/390シスプレックス内で稼動する）複数のキュー・マネージャ110、120、130である。単一の総称アドレスが、グループ内のどのキュー・マネージャへの接続にも使用できるので、ネットワーク内の他の場所にあるキュー・マネージャには、キュー共用グループは単一エンティティに見える。キュー共用グループ100内の各キュー・マネージャは、総称アドレスに論理的に関連するアドレス上のインバウンド・セッション要求に従う。

【0029】キュー共用グループ内では、共用可能なオブジェクト定義が共用データベース140（IBM社のDB2データベースなど）内に格納され、共用キュー内のメッセージは、1つまたは複数の結合機能150（例えば、OS/390結合機能リスト構造）内に保持される。共用データベース140および結合機能構造150は、複数のキュー・マネージャ110、120、130の間で共用されるリソースである。結合機能は、専用の電源装置上で稼動し、ソフトウェア障害、ハードウェア障害および電源異常を迅速に復旧するように構成することができ、それによって、格納されたメッセージの可用

性を向上することができる。

【0030】キュー共用グループのキュー・マネージャとそのリソースは、メッセージの送信が単一のキュー・マネージャの可用性に依存しない形で関連付けられている。キュー共用グループのいずれのキュー・マネージャも、以前はメッセージを送信していたがもはや送信できない他のキュー・マネージャと自動的に置き換わることができる。あるキュー・マネージャで障害が発生したとき、オペレータまたはアプリケーションが介入なしにメッセージ送信が再開される。

【0031】さらに、インバウンド・メッセージ・フローもまた、キュー共用グループのいずれのキュー・マネージャによっても受け入れられ、これらのキュー・マネージャのいずれも、グループ内で、以前はメッセージを受信していたがもはや受信できない他のキュー・マネージャと自動的に置き換わることができる。

【0032】したがって、独立型キュー・マネージャによって可能となるよりも確実なアウトバウンド／インバウンド・メッセージ・サービスが実現する。これについては、図2～5を参照しながら、以下に詳しく説明する。

【0033】キュー共用グループ内で、送信キュー160は、グループ内のキュー・マネージャ110、120、130によって共用される可能性がある。キュー共用グループのどのキュー・マネージャも、共用送信キュー160にアクセスしてメッセージを検索し、それをリモート・キュー・マネージャ180へ送信することができる。

【0034】送信側チャンネルは、特定の送信キュー上にあるメッセージをリモート・キュー・メッセージへ送信するように定義される。共用送信側チャンネルは、共用送信キュー上にあるメッセージを送信するように定義されたチャンネルである。通常、同一の共用送信側チャンネル定義190が、キュー共用グループ内のすべてのキュー・マネージャ上に存在し、これらのキュー・マネージャのいずれによるチャンネルのインスタンスの始動も可能となる。

【0035】チャンネルの実行を可能とするために、チャンネルについての様々な情報（状態情報）が格納されている。この状態情報のサブセットは、共用チャンネルの共用リポジトリ200内に保持される（つまり、キュー共用グループのいずれのキュー・マネージャからもアクセス可能である）。この共用リポジトリ200は、共用チャンネル状況テーブルとして知られ、それに含まれる情報には、情報の最終更新時、チャンネル名、送信キュー名（インバウンド・チャンネルの場合は空白）、リモート・キュー・マネージャ名（チャンネルの接続相手）、所有キュー・マネージャ（チャンネル・インスタンスを実行中）、チャンネル・タイプ（例えば、送信側か受信側か）、チャンネル状況（実行中、停止など）、リモート・マシン・アド

レスがあり、また、実装に固有の他の状態情報が含まれる可能性もある。

【0036】障害が発生した場合、共用チャネル状況テーブルから、現在障害が発生しているキュー・マネージャとチャネル・イニシエータの対によってどのチャネルが実行されていたか判定することができ、複数のキュー・マネージャが回復プロセスを実行する場合、回復の調整を行うことができる。これについては、以下に詳しく説明する。

【0037】このテーブル内のどのチャネル状況エントリの更新も、比較交換論理によってしか行うことができない。つまり、更新の後に要求されるエントリ（変更後イメージ）、ならびに更新前のエントリの値（変更前イメージ）が、提供されなければならない。そうでない場合は、更新の試みが拒否されることになる。変更前イメージがテーブル内にある場合、変更前イメージは、変更後イメージと置き換えられる。そうでない場合は、変更は発生しない。

【0038】キュー共用グループからの可用性の高いメッセージ送信は、以下のようにして達成される。

【0039】上記に述べたように、チャネル・イニシエータ25は、メッセージ送信を管理するキュー・マネージャ20の一部である。1つのキュー・マネージャに対して1つのチャネル・イニシエータがあるので、キュー共用グループは、キュー・マネージャとチャネル・イニシエータの対を複数有する（図2でX、Y、Zとして示す）。これらの各対は、キュー共用グループ内で稼動する共用チャネルに関する情報を保持する共用リソースにアクセスすることができる。1つのチャネル・イニシエータのみが、常に、共用送信キュー160からのメッセージ送信を管理し、その送信キュー160の送信側チャネル・インスタンス170のみを使用する。このチャネル・インスタンスがアクティブである間、共用送信キューは、チャネル・インスタンスを管理するチャネル・イニシエータ25によってロックされる（ロックが保持されている間、他のチャネル・イニシエータは、キューからメッセージを検索しない）。エントリが、チャネル・インスタンスの共用チャネル状況テーブル200内に作成され、チャネルがアクティブであることを反映するように更新され、チャネルを管理するチャネル・イニシエータ25の名前（関連キュー・マネージャ20の名前でもある）も格納される。送信キュー160は共用であるので、キュー共用グループ内のキュー・マネージャとチャネル・イニシエータのいずれの対も、現在チャネル・インスタンスが実行されていない共用キューからメッセージを送信するチャネル・インスタンスを実行することができる。

【0040】メッセージは、キュー共用グループから（キュー共用グループのキュー・マネージャではない）リモート・キュー・マネージャへ、以下のように転送さ

れる。キュー共用グループのチャネル・イニシエータの1つ、たとえばXが、キュー・マネージャ180のリモート・チャネル・イニシエータRへのチャネル・インスタンス170を実行する。チャネル定義190は、リモート・チャネル・イニシエータにどう接触するか、およびチャネルを介して送信するためにどの共用アクセス送信キューからメッセージを検索するかについて詳述する。それによると、チャネル170は、XとRの間の通信リンクであり、送信キュー160上にあるメッセージの送信に使用される。チャネル・イニシエータXは、その関連キュー・マネージャ・コンポーネントXに、送信キュー160（図2のsxmitq）からメッセージを検索するよう要求し、これらのメッセージは、チャネルを介してそれらを送信するチャネル・イニシエータXへ引き渡される。リモート・チャネル・イニシエータRは、メッセージを受け取り、その関連キュー・マネージャRにメッセージを引き渡し、関連キュー・マネージャRは、アクセス可能な宛先キュー210にメッセージを入れる。

【0041】4つの障害シナリオが検出され処理される。

- ・共用チャネル状況テーブル接続障害（共用チャネル状態の更新ができない）。
- ・通信サブシステム障害（リモート・システムと通信できない）。
- ・チャネル・イニシエータ障害。
- ・キュー・マネージャ障害。

【0042】障害シナリオ1および2は、チャネル・イニシエータによって処理され、チャネル・イニシエータは、送信キューのロックを解除し、ワークロード・バランシング・テクニックを使用して選択される適切なキュー共用グループのキュー・マネージャに向けてチャネルの始動要求を発行することにより、異なるキュー共用グループのキュー・マネージャ上でチャネルを再始動するよう定期的に試みる。適切なワークロード・バランシング・テクニックは、当技術分野でよく知られている。キュー共用グループのキュー・マネージャが、そのような始動要求を受信すると、送信キュー上でロックの取得が試みられ、それが成功すると、新しいチャネル・インスタンスが始動し、必要に応じて共用状況テーブルが更新され、メッセージ送信が再開する。

【0043】本発明の好ましい実施形態によれば、チャネル・イニシエータは、関連キュー・マネージャと対をなして別のタスク（事実上、別のプログラム）として実行されるので、チャネル・イニシエータ障害（シナリオ3）は、キュー・マネージャ障害と関係なく発生する。チャネル・イニシエータ障害が発生した場合、障害イベントは、そのチャネル・イニシエータと対をなすキュー・マネージャによってログされ、そのキュー・マネージャがチャネル回復を処理する。対をなすキュー・マネージャ、たとえばXは、共用チャネル状況テーブルに照会

して、障害が発生したチャンネル・イニシエータXが管理していたチャンネル・インスタンスのすべてのエントリのリストを取得する（つまり、障害が発生したキュー・マネージャおよびチャンネル・イニシエータの名前に設定されている、所有キュー・マネージャおよびチャンネル・イニシエータ名を持つ、すべてのエントリ。これは、キュー・マネージャとその関連チャンネル・イニシエータが、同一の名前を共用しているからである）。障害が発生したチャンネル・イニシエータは依然として非アクティブであることが確認され、取得されたエントリのリストは、チャンネル・イニシエータ障害が発生した際に管理されていたチャンネルのリストであることが保証される。次いで、チャンネルの状態とタイプを調べ、必要な回復アクションを実行することによって、リスト内の各アウトバウンド・チャンネルが処理される。これにより、明示的に停止したチャンネルの状態が保存され（それには、チャンネルがさらにメッセージを転送することを許可される前に、手動による始動コマンドの発行が必要）、実行中であった、または実行を試みている過程にあったアウトバウンド・チャンネルが始動され、他のエントリが（あれば）削除される。各チャンネルの所有権を取得する試みが行われる。つまり、関係のある共用チャンネル状況エントリが、前記の比較交換論理を使用して、不良チャンネルのリスト内のイメージに設定された変更前イメージ、および回復を実行するキュー・マネージャ名を含む変更後イメージで更新される。対をなすキュー・マネージャXによる自己回復のシナリオでは、共用チャンネル状況テーブルのエントリのこのような更新で、その名前は変更されないままで、障害時に実行されていたチャンネルの状態がそのチャンネルが回復中である（実行中ではない）ことを示すように変更される。第2に、所有権が正常に取得された（つまり、この自己回復シナリオではそうなるはずであるが、更新が成功した）場合、キュー共用グループ内の適切なキュー・マネージャに向けてチャンネルの始動要求が発行される。これによって、グループ内のアクティブ・チャンネル・イニシエータが新しいチャンネル・インスタンスを始動し、所有者をその所有名に更新し、状態を実行中に更新する。この解決法では比較交換論理を使用するため、回復処理の重複が回避され、同一チャンネルに対して複数の始動要求が実行されることが防止される（例えば、発行される要求セットの第1の要求が実行され、後続の要求が、チャンネルがすでに稼働していることを警告するエラー・メッセージを作成する）。

【0044】キュー・マネージャに障害が発生した場合（シナリオ4）、これは必ず、対をなすチャンネル・イニシエータにも障害が発生したことを意味する。これによって、現在アクティブなキュー共用グループのすべてのキュー・マネージャでログされている障害イベントがトリガされる。これらの各キュー・マネージャ（YおよびZ）は、対等な回復を実施するために、上記と同様の処

理に入る。複数のキュー・マネージャが回復を実行するときは、あるキュー・マネージャから発行されるチャンネルの所有権を取得する試みは失敗する。別のキュー・マネージャがすでにエントリを処理し、所有キュー・マネージャ名を変更しているからである。1つのチャンネルに対して1つの始動要求のみが実行されるが、異なるキュー・マネージャは異なるチャンネルを回復することができる。

【0045】チャンネル・イニシエータが始動すると、始動チャンネル・イニシエータについて（まだ回復されていないチャンネルが回復される）、次いで他の非アクティブなチャンネル・イニシエータについて（始動チャンネル・イニシエータが、以前に実行されていたキュー共用グループの他のチャンネル・イニシエータの障害の後の、キュー共用グループ内の最初のアクティブ・チャンネル・イニシエータである場合）回復処理に入る。

【0046】キュー共用グループへの可用性の高いインバウンド・メッセージ送信は、以下のようにして達成される。

【0047】インバウンド・チャンネルは、アウトバウンド・チャンネルの回復と同時に回復されるが、そのエントリは共用状況テーブルから削除される。チャンネル障害時に通信チャンネルの送信側はキュー共用グループへの再接続を試みるので、これによって、送信側リモート・キュー・マネージャがキュー共用グループへの接続を再確立することが可能になる。障害が発生したインバウンド・チャンネルの状態情報は、キュー共用グループ側で保持されない（つまり、回復処理後、共用状況テーブルから削除される）。したがって、新しいインバウンド・チャンネルを、キュー共用グループの残りのキュー・マネージャのいずれかによって確立することができる。情報を保持するリソースは共用であり、保持される情報で、どのチャンネルがインバウンドか（チャンネル・タイプを介して）、および現在障害が発生しているキュー・マネージャおよびチャンネル・イニシエータ上でどのチャンネルが実行されていたか（所有キュー・マネージャ名エントリを介して）が識別されるので、インバウンド・チャンネル状態情報の削除は可能である。

【0048】本発明の好ましい実施形態の他の重大な利点は、チャンネルの回復に加えて、チャンネルを介して送信中のデータも、同期した状態へ回復されることである。本発明のこの同期回復の態様は、ローカル通信マネージャとリモート通信マネージャの間の、メッセージのいかなるトランザクション転送にも適用できる。これについては、以下に詳しく説明する。

【0049】トランザクション制御下で、ローカル・キュー・マネージャとリモート・キュー・マネージャの間でバッチでメッセージを送信することが、当技術分野で知られている。同期情報がローカル同期キュー上に保持され、このようなトランザクション制御を容易にする。

10

20

30

40

50

既知の解決法に伴う問題は、メッセージ転送中にリモート・キュー・マネージャに障害が発生した場合、リモート・キュー・マネージャ上に保持される同期情報が、アクセス不能となることである。これにより、障害が発生したリモート・キュー・マネージャにメッセージが正常に転送されたことを確認するのが困難になる。この問題を図4に示す。

【0050】本発明の一態様によれば、キューを共用するキュー・マネージャを共通の共用ストレージ機能（例えば、結合機能）内に保持して、キュー・マネージャをキュー共用グループ（QSG）にグループ化する機能が、この問題の解決に使用される。QSGの外部にあるクライアント・アプリケーションまたはクライアント・キュー・マネージャが、チャンネルを介して、QSG内のいずれのキュー・マネージャにも接続して、共用キューへメッセージを転送することができる。メッセージは、トランザクション制御下でチャンネルを介してバッチで転送される。結合機能内に保持され、QSG内のすべてのキュー・マネージャからアクセス可能な共用同期キューが、このトランザクション制御を容易にするために使用される。これを図5に示す。QSG内のキュー・マネージャに障害が発生した場合、クライアント・アプリケーションまたはクライアント・キュー・マネージャは、QSG内の残りのアクティブなキュー・マネージャへの接続を再確立することができる。この別のキュー・マネージャは、共用同期キューにアクセスできるので、相手とのチャンネルを再同期させることができる。これによって、メッセージ転送が確保される。

【0051】クライアント・キュー・マネージャを識別する情報および最後に行われた作業単位を記録する識別子を有する共用同期キュー（SYNCQ）上でメッセージを記録することによって再同期が可能になる。

【0052】QSG内のキュー・マネージャの障害の後、クライアントまたはクライアント・キュー・マネージャは、最後のメッセージ群を再送信する必要があるかどうかを認識していない状態にある可能性がある。通常、メッセージ転送に使用されていたチャンネルは、障害が発生すると、再試行の状態に入る。次の再試行で、クライアントまたはクライアント・キュー・マネージャとQSG内の残りのアクティブ・キュー・マネージャの間で、接続が再確立される。セッションおよび接続の再確立中に、QSG内のこの別のキュー・マネージャが、共用SYNCQにアクセスして、認識される最後の良好な状態を適切に判別し、送信済みの最後のメッセージ群を再送信する必要があるかどうか、あるいは送信済みの最後のメッセージ群がすでに受信され、トランザクションが正常に処理されているかどうかを、クライアントまたはクライアント・キュー・マネージャに通知する。このような再同期が行われると、そのチャンネルを、次のメッセージ転送に使用することができる。それ以降のどんな同期

情報も、引き続き共用SYNCQへ書き込まれ、QSG内のキュー・マネージャの今後の障害の際に使用されることになる。

【0053】キュー共用グループが、ネットワークからは単一エンティティに見えることに関連する、他の重大な利点は、容量、拡張性、可用性、対障害性が大幅に高まる可能性があることである。しかし、キュー共用グループの外部のキュー・マネージャは、キュー共用グループに属する単一のキュー・マネージャとの通信を望む場合があり、また、単一エンティティとしてのグループとの通信を望む場合もある。どちらのオプションも、以下のようにして可能になる。

【0054】各キュー・マネージャは、それに関連する一義的ローカル名を持つ。外部キュー・マネージャ（QM）は、キュー共用グループに属するキュー・マネージャと直接通信することを望み、そのキュー・マネージャのみに関連するローカル・ポータルでの通信を目標とする。このような場合、外部キュー・マネージャに、キュー・マネージャのローカル名が通知される。

【0055】キュー共用グループは、グループ名によって識別される。論理的な、総称ポータルが定義される。外部キュー・マネージャがキュー共用グループへ接続することを望む場合、外部キュー・マネージャ（QM）からの通信の目標となるのはこのポータルである。キュー共用グループ内の各キュー・マネージャは、グループ・ポータル（GP）を持ち、通信が確立される場合、それを介して、共用QM-QSGサービス・クラスが提供される。キュー共用グループ内の各キュー・マネージャの各グループ・ポータルは、論理的に総称ポータルに接続されている。外部キュー・マネージャは、通信する際、総称ポータルを使用し、キュー共用グループのグループ名を通知される。

【0056】総称ポータルの使用によって、セッションが、各キュー・マネージャのグループ・ポータルに割り振られるようにするいくつかのメカニズムがある。これらについては、以下に簡単に説明するが、このアーキテクチャでは、どのような基礎テクノロジーも使用できる。

【0057】・ネームによる解決。外部ネーム・サービスが、可能性のあるすべてのグループ・ポータルを総称ポータルにマップする。外部キュー・マネージャが総称ポータルとの通信を望む場合、そのネームをネーム・サービス・プロバイダに渡し、ネーム・サービス・プロバイダは、使用可能なグループ・ポータルの1つを返す。その後、外部キュー・マネージャは、そのキュー・マネージャとのセッションを明示的に確立する。

【0058】・セッションの引き渡し。総称ポータルに相当する物理ポータルとの通信リンクが確立される。このセッションは、キュー共用グループ内の1つのキュー・マネージャのグループ・ポータルの1つに渡される。

【0059】・セッションの再確立。QSGの外部のキ

キュー・マネージャからQSG内のキュー・マネージャへのアウトバウンド・セッションが、QSG内のキュー・マネージャの障害によって失われた場合、QSGの外部のキュー・マネージャのアウトバウンド・チャンネルは、再試行の状態に入る。次の再試行で、QSG内の残りのアクティブ・キュー・マネージャとの間で、セッションが再確立される。

【0060】従来技術の解決法によれば、ローカル・キュー・マネージャは、1つまたは複数のリモート・キュー・マネージャとのセッションを確立することができるが、各リモート・キュー・マネージャは、ローカル・キュー・マネージャにとって単一エンティティに見え、各リモート・キュー・マネージャの機能は、それぞれ独立にセッションの確立に使用することができ、リモート・キュー・マネージャに障害が発生した場合、ローカル・キュー・マネージャとリモート・キュー・マネージャの間のセッションは失われる。

【0061】キュー共用グループ内のキュー・マネージャの導入によって、キュー・共用グループ(QSG)内のキュー・マネージャ・セットが、ネットワークにとって単一エンティティに見えるようになる。これによって、以下の点で、大幅な向上が可能となる。

【0062】容量および拡張性：QSG内のすべてのキュー・マネージャが、QSGの外部のキュー・マネージャとのセッションの確立に使用できる。

【0063】可用性および対障害性：QSG内のキュー・マネージャに障害が発生した場合、そのキュー・マネージャとQSGの外部のキュー・マネージャの間のセッションが失われ、QSGの外部のキュー・マネージャからのどのアウトバウンド・チャンネルも再試行の状態に入る。次の再試行で、続いて、QSG内の残りのアクティブ・キュー・マネージャとのセッションを確立することができる。したがって、どのようなセッションの障害も最小限に抑えることができる。

【0064】上記に詳しく述べた各態様を組み込んだ本発明の実施形態の方法ステップの概要を図3に示す。本発明の異なる態様の上述の特徴の他のセットやサブセットも本発明の範囲内に含まれることは、当業者には理解されよう。

【0065】図3は、回復可能な通信を管理する方法の以下のステップを示す。

【0066】QSGの第1のキュー・マネージャとリモート・キュー・マネージャの間のチャンネル・インスタンスを始動し(300)、チャンネルを介してデータを送信する。

【0067】キュー共用グループ内の各キュー・マネージャからアクセスできるように、アクティブ・チャンネルのチャンネル定義を格納する(310)。

【0068】第1のインスタンスがアクティブである間に、第2のチャンネル・インスタンスが始動されるのを防

止する(320)。

【0069】共用アクセス・ストレージ内にチャンネル状態情報を記録する(330)。

【0070】第1のキュー・マネージャまたはその通信マネージャ・コンポーネントに障害が発生した場合、リモート・キュー・マネージャとQSG内の別のキュー・マネージャの間で第2チャンネル・インスタンスを始動する(340)。アウトバウンド・チャンネルでは、新しいインスタンスが、格納されたチャンネル状態情報および格納されたチャンネル定義を使用する。QSG内で使用可能なキュー・マネージャが、共用アクセス同期キュー内の情報を使用して、障害の発生したチャンネルを回復し、障害の発生した各アウトバウンド・チャンネルの新しいアウトバウンド・チャンネル・インスタンスを始動し、リモート・キュー・マネージャからの始動要求にตอบสนองして、障害の発生した各インバウンド・チャンネルの新しいインバウンド・チャンネル・インスタンスを始動する。これによって、新しいチャンネル・インスタンスを介してデータ送信が続行される。

【0071】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

【0072】(1) 通信マネージャ・セットとリモート通信マネージャの間の通信を管理する方法であって、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへデータを送信するために、通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャとリモート通信マネージャの間の通信チャンネルを始動するステップであって、前記データ・ストレージ・リポジトリが、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能であるステップと、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能なストレージ・リポジトリ内に、通信チャンネルの状態情報を格納するステップと、第1の通信マネージャに影響を与える障害にตอบสนองして、通信マネージャ・セットの第2の通信マネージャが、格納されたチャンネル状態情報を使用して新しいチャンネル・インスタンスを始動し、新しいチャンネル・インスタンスを介して、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへのデータ送信を再開するステップとを含む方法。

(2) 前記アクセス可能なリポジトリ内に格納された状態情報が、チャンネルの制御を行う通信マネージャの識別を含み、第1の通信マネージャに影響を与える障害の後、第1の通信マネージャによって制御されるチャンネルの認識を可能とする、上記(1)に記載の方法。

(3) 前記アクセス可能なリポジトリ内に格納された状態情報が、チャンネルの現状況を含む、上記(2)に記載の方法。

(4) 通信マネージャ・セットの各通信マネージャが、前記通信マネージャ・セットの通信マネージャの各アクティブ・チャンネルの定義を格納している、あるいは、各

10

20

30

40

50

通信マネージャから各アクティブ・チャンネルの定義にアクセス可能である、上記(1)ないし(3)のいずれか一項に記載の方法。

(5) 通信チャンネルの第1のインスタンスが第1の通信マネージャによって使用されている間に、通信チャンネルの第2のインスタンスが始動されるのを防止するステップと、第1の通信チャンネル・インスタンスに障害が発生したという判定にตอบสนองして、チャンネル定義および現チャンネル状態情報を使用して、チャンネルの第2のインスタンスを開始するステップと、第2のチャンネル・インスタンスを使用してデータを送信するステップとを含む、上記(4)に記載の方法。

(6) 通信マネージャ・セットが、キュー共用グループ内のキュー・マネージャ・セットであり、キュー・マネージャ・セットのいずれのキュー・マネージャからもアクセス可能なデータ・ストレージ・リポジトリが、共用アクセス・メッセージ・キューであり、そこからキュー・マネージャ・セットのいずれのキュー・マネージャも、リモート・キュー・マネージャへ送信するメッセージを検索することができる、上記(1)ないし(5)のいずれか一項に記載の方法。

(7) 通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能なデータ・ストレージ・リポジトリと、各通信マネージャが、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへデータを送信するために、通信チャンネルのインスタンスを開始するように適合され、各通信マネージャが、前記通信チャンネルを介してデータを送信するように適合された通信マネージャ・セットと、通信チャンネルの現状態情報を格納するストレージ・リポジトリであって、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能なストレージ・リポジトリとを備えるデータ通信システムであって、通信マネージャ・セットが、通信チャンネルの第1のアクティブ・インスタンスを持つ前記通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャに影響を与える障害にตอบสนองして、格納された現チャンネル状態情報を使用してチャンネルの第2のインスタンスを開始し、第2のインスタンス・チャンネルを介して、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへのデータ送信を再開するデータ通信システム。

(8) 前記通信チャンネルを介したデータ送信の同期情報を格納するストレージ・リポジトリを含み、前記ストレージ・リポジトリが通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能であり、通信マネージャ・セットが、通信チャンネルの第1のアクティブ・インスタンスを持つ前記通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャに影響を与える障害にตอบสนองして、前記格納された同期情報を使用して、前記第1の通信マネージャのデータ送信を整合性のある状態に回復し、それによって、データを失うことなくデータ・ストレージ・リポ

ジトリからリモート通信マネージャへのデータ送信の再開を可能にする、上記(7)に記載のデータ通信システム。

(9) 通信マネージャ・セットが、キュー共用グループ内のキュー・マネージャ・セットであり、前記マネージャ・セットのいずれのマネージャからもアクセス可能なデータ・ストレージ・リポジトリが、キュー・マネージャ・セットのいずれのキュー・マネージャも、そこからリモート・キュー・マネージャへ送信するメッセージを検索することができる共用アクセス・メッセージ・キューと、前記同期情報を格納する共用アクセス同期キューとを含む、上記(8)に記載のデータ通信システム。

(10) 通信マネージャ・セットとリモート通信マネージャの間の通信を管理する方法の諸ステップを実行するために稼動する、データ通信機器の操作を制御するためのコンピュータ読み取り可能プログラム・コードを備えるコンピュータ・プログラムであって、前記方法が、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへデータを送信するために、通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャとリモート通信マネージャの間の通信チャンネルを開始するステップであって、データ・ストレージ・リポジトリが、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能であるステップと、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能なストレージ・リポジトリ内に、通信チャンネルの状態情報を格納するステップと、第1の通信マネージャに影響を与える障害にตอบสนองして、通信マネージャ・セットの第2の通信マネージャが、格納されたチャンネル状態情報を使用して新しいチャンネル・インスタンスを開始し、新しいチャンネル・インスタンスを介してデータ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへのデータ送信を再開するステップとを含むコンピュータ・プログラム。

(11) 通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能なデータ・ストレージ・リポジトリと、各通信マネージャが、データ・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへデータを送信するために通信チャンネルのインスタンスを開始するように適合され、各通信マネージャが、前記通信チャンネルを介してデータを送信するように適合された通信マネージャ・セットと、前記通信チャンネルを介したデータ送信の同期情報を格納するストレージ・リポジトリであって、通信マネージャ・セットのいずれの通信マネージャからもアクセス可能であるストレージ・リポジトリとを備えるデータ通信システムであって、通信マネージャ・セットが、通信チャンネルの第1のアクティブ・インスタンスを持つ前記通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャに影響を与える障害にตอบสนองして、前記格納された同期情報を使用して、前記第1の通信マネージャのデータ送信を整合性のある状態に回復し、それによって、データ

・ストレージ・リポジトリからリモート通信マネージャへのデータ送信の再開を可能にするデータ通信システム。

(12) 通信マネージャ・セットとリモート通信マネージャの間の通信を管理する方法であって、リモート通信マネージャからデータを受信するために、通信マネージャ・セットの第1の通信マネージャとリモート通信マネージャの間の通信チャンネルの第1のインスタンスを開始するステップと、通信チャンネルの第1のインスタンスが第1の通信マネージャによって使用されている間に、通信チャンネルの第2のインスタンスが開始されるのを防止するステップと、第1の通信マネージャに影響を与える障害の後、リモート通信マネージャからのチャンネル始動要求に応答して、通信マネージャ・セットの第2の通信マネージャとリモート通信マネージャの間のチャンネルの第2のインスタンスを開始し、新しいチャンネル・インスタンスを介してリモート通信マネージャからのデータ送信を再開するステップとを含む方法。

【図面の簡単な説明】

【図1】 当技術分野で知られている、メッセージおよびキューイング・プログラム間通信環境における、チャンネルを介したキュー・マネージャ間のメッセージの送信を示す概略図である。

【図2】 本発明の実施形態による、アウトバウンド通信チャンネルを介した通信に関与するコンポーネントを示す*

* 図である。

【図3】 本発明の実施形態による、通信を管理する方法の諸ステップを示す図である。

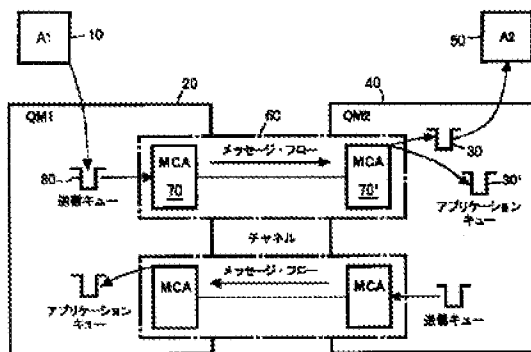
【図4】 リモート・キュー・マネージャに障害が発生したとき、リモート・キューの同期情報にアクセスできないという問題を示す図である。

【図5】 本発明の実施形態による、共用アクセス・リソースをどのように使用すればチャンネルの同期回復が可能になるかを示す図である。

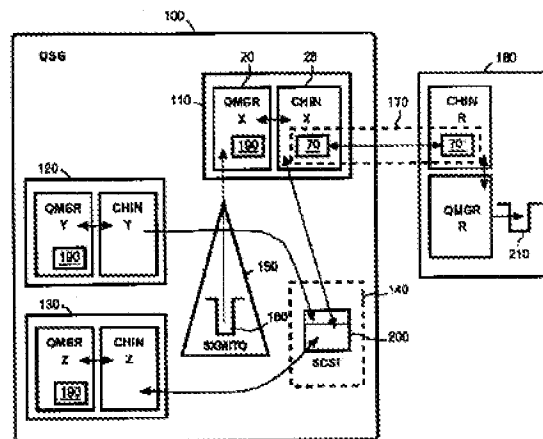
【符号の説明】

- 20 キュー・マネージャ
- 25 チャンネル・イニシエータ
- 100 キュー共用グループ
- 110 キュー・マネージャ
- 120 キュー・マネージャ
- 130 キュー・マネージャ
- 140 共用データベース
- 150 結合機能
- 160 送信キュー
- 170 チャンネル・インスタンス
- 180 キュー・マネージャ
- 190 チャンネル定義
- 200 共用リポジトリ
- 200 共用チャンネル状況テーブル
- 210 宛先キュー

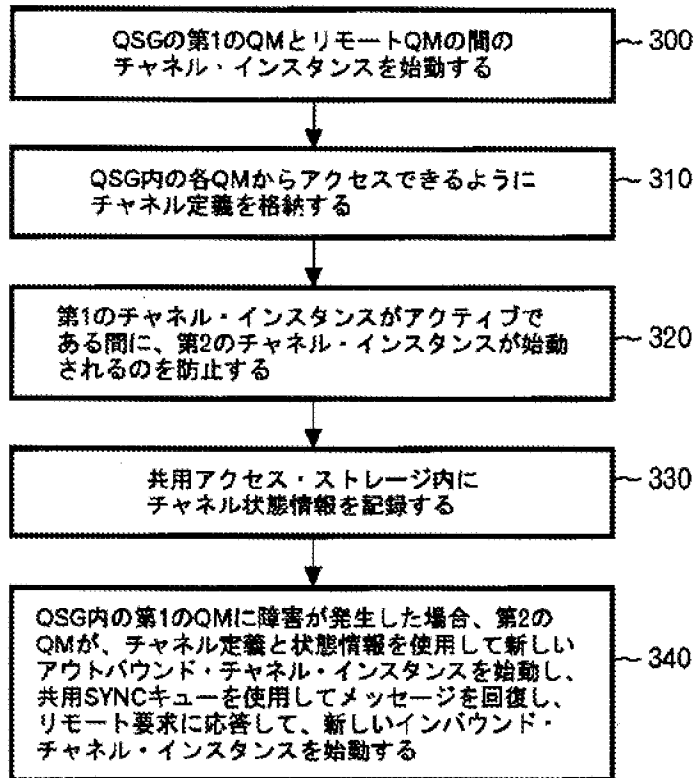
【図1】



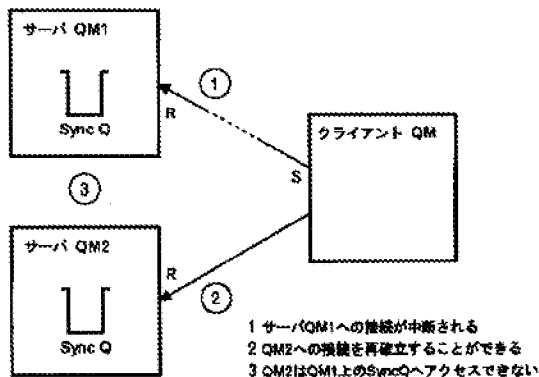
【図2】



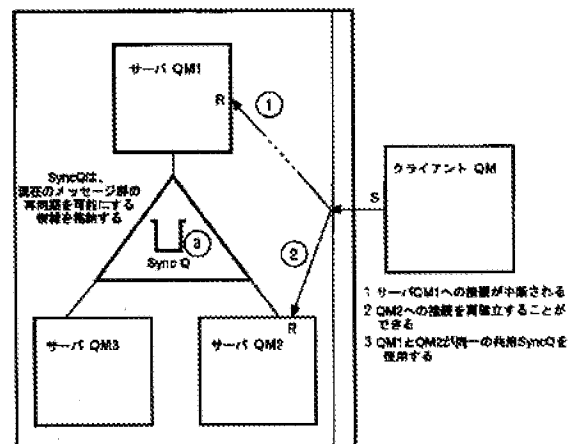
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 アマルデーブ・シンク・バツタル
イギリス エス・オー17 1キュー・ユー
ハンプシャー州サザンプトン ハイフィ
ールド アボッツ・ウェイ 3

(72)発明者 モラグ・アン・ヒューソン
イギリス エス・オー16 8ディー・アー
ル ハンプシャー州サザンプトン ローン
ハムス ファーニーハースト・アベニュー
4エイ

(72)発明者 ネイル・ケニス・ジョンストン
イギリス エス・オー15 2ティー・エル
ハンプシャー州サザンプトン ノースラ
ンズ・ロード キャヴェンディッシュ・ミ
ューズ 7

(72)発明者 アンソニー・ジョン・オダウド
イギリス オー・エス22 5エイチ・ビー
ハンプシャー州ウィンチェスター チル
ボルトン・アベニュー 17

Fターム(参考) 5B045 BB28 BB42 GG01 JJ01 JJ42
5B085 AC11 AC16 CA00 CA04